

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-351396

(43)Date of publication of application : 06.12.2002

(51)Int.Cl.

G09G 3/28

G09G 3/20

H04N 5/66

(21)Application number : 2001-162222

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 30.05.2001

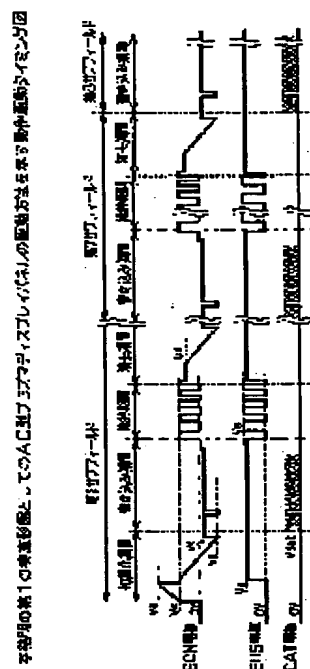
(72)Inventor : SHINDO KATSUTOSHI  
OKUMURA SHIGEYUKI  
KURATA TAKATSUGU  
TAKADA YUSUKE  
MURAI RYUICHI

## (54) DRIVING DEVICE OF PLASMA DISPLAY DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To greatly reduce changes of making erroneous discharge in a maintaining period and no lighting and to realize a stable driving by improving the discharging probability of discharging during a maintaining period with an optimum maintaining time and optimum power consumption.

SOLUTION: The plasma display panel is provided with a plurality of opposing first and second display electrodes located between a pair of parallel substrates and data electrodes that are arranged orthogonal to the first display electrodes. The panel has at least an initializing period, a writing period, a maintaining period and an erasing period. In the plasma display panel, the pulse width of the voltage and the magnitude of the voltage in the maintaining period are varied between subfields or within a subfield.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

BEST AVAILABLE COPY

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-351396

(P2002-351396A)

(43) 公開日 平成14年12月6日 (2002.12.6)

(51) IntCl.	識別記号	FI	テコード (参考)
G 0 9 G 3/28		G 0 9 G 3/20	6 2 4 M 5 C 0 5 8
	3/20		6 4 1 E 5 C 0 8 0
			6 7 0 E
H 0 4 N 5/66	1 0 1	H 0 4 N 5/66	1 0 1 B
		G 0 9 G 3/28	H
審査請求 未請求 請求項の数20 O L (全 11 頁)			

(21) 出願番号 特願2001-162222(P2001-162222)

(22) 出願日 平成13年5月30日 (2001.5.30)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 真銅 勝利

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 奥村 茂行

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

最終頁に続く

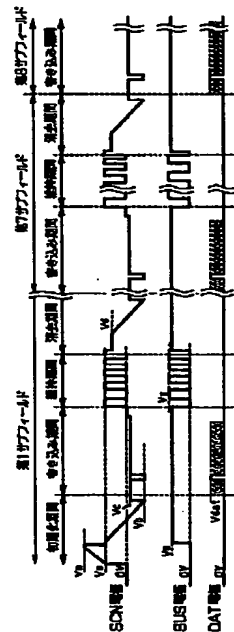
(54) 【発明の名称】 プラズマディスプレイパネルの駆動方法

(57) 【要約】

【課題】 最適な維持時間、最適な消費電力で、維持期間の放電時の放電確率を改善し、維持期間の誤放電や不灯を著しく改善し安定な駆動を実現することを目的とする。

【解決手段】 平行な1対の基板間に複数の対向する第1及び第2の表示電極と、前記第1の表示電極と直交するように配置されたデータ電極とを設け、少なくとも初期化期間、書き込み期間、維持期間、消去期間からなるプラズマディスプレイパネルにおいて、前記維持期間の電圧のパルス幅及び電圧を、サブフィールド間、またはサブフィールド内で変える方法を用いる。

本発明の第1の実施形態としてのAC型プラズマディスプレイパネルの駆動方法を示す動作電圧タイミング図



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 平行な1対の基板間に複数の対向する第1及び第2の表示電極と、前記第1の表示電極と直交するように配置されたデータ電極とを設け、少なくとも初期化期間、書き込み期間、維持期間、消去期間からなるプラズマディスプレイパネルにおいて、前記維持期間の電圧のパルス幅を、サブフィールドで変えることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項2】 平行な1対の基板間に複数の対向する第1及び第2の表示電極と、前記第1の表示電極と直交するように配置されたデータ電極とを設け、少なくとも初期化期間、書き込み期間、維持期間、消去期間からなるプラズマディスプレイパネルにおいて、前記維持期間の電圧のパルス幅を、初期化の有るサブフィールドと無いサブフィールドで変えることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項3】 平行な1対の基板間に複数の対向する第1及び第2の表示電極と、前記第1の表示電極と直交するように配置されたデータ電極とを設け、少なくとも初期化期間、書き込み期間、維持期間、消去期間からなるプラズマディスプレイパネルにおいて、前記維持期間の電圧のパルス幅を、一つ前のサブフィールドに消去期間の有るサブフィールドと無いサブフィールドで変えることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項4】 平行な1対の基板間に複数の対向する第1及び第2の表示電極と、前記第1の表示電極と直交するように配置されたデータ電極とを設け、少なくとも初期化期間、書き込み期間、維持期間、消去期間からなるプラズマディスプレイパネルにおいて、前記維持期間の電圧のパルス幅を、一つ前のサブフィールドが点灯していたサブフィールドと点灯していないサブフィールドで変えることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項5】 平行な1対の基板間に複数の対向する第1及び第2の表示電極と、前記第1の表示電極と直交するように配置されたデータ電極とを設け、少なくとも初期化期間、書き込み期間、維持期間、消去期間からなるプラズマディスプレイパネルにおいて、前記維持期間の電圧のパルス幅を、放電確率の低いサブフィールドと高いサブフィールドで変えることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項6】 平行な1対の基板間に複数の対向する第1及び第2の表示電極と、前記第1の表示電極と直交するように配置されたデータ電極とを設け、少なくとも初期化期間、書き込み期間、維持期間、消去期間からなるプラズマディスプレイパネルにおいて、前記維持期間の電圧のパルス幅を、パルス数で変えることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

法。

【請求項7】 維持期間の電圧のパルス幅が500ns～10μsであることを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項8】 平行な1対の基板間に複数の対向する第1及び第2の表示電極と、前記第1の表示電極と直交するように配置されたデータ電極とを設け、少なくとも初期化期間、書き込み期間、維持期間、消去期間からなるプラズマディスプレイパネルにおいて、前記維持期間の電圧のパルス幅を、サブフィールド内で変えることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項9】 維持期間の電圧のパルス幅を、後のパルスほど短くすることを特徴とする請求項8記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項10】 維持期間の電圧のパルス幅が、500ns～10μsであることを特徴とする請求項8または9のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項11】 平行な1対の基板間に複数の対向する第1及び第2の表示電極と、前記第1の表示電極と直交するように配置されたデータ電極とを設け、少なくとも初期化期間、書き込み期間、維持期間、消去期間からなるプラズマディスプレイパネルにおいて、前記維持期間の電圧を、サブフィールドで変えることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項12】 平行な1対の基板間に複数の対向する第1及び第2の表示電極と、前記第1の表示電極と直交するように配置されたデータ電極とを設け、少なくとも初期化期間、書き込み期間、維持期間、消去期間からなるプラズマディスプレイパネルにおいて、前記維持期間の電圧を、初期化の有るサブフィールドと無いサブフィールドで変えることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項13】 平行な1対の基板間に複数の対向する第1及び第2の表示電極と、前記第1の表示電極と直交するように配置されたデータ電極とを設け、少なくとも初期化期間、書き込み期間、維持期間、消去期間からなるプラズマディスプレイパネルにおいて、前記維持期間の電圧を、一つ前のサブフィールドに消去期間の有るサブフィールドと無いサブフィールドで変えることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項14】 平行な1対の基板間に複数の対向する第1及び第2の表示電極と、前記第1の表示電極と直交するように配置されたデータ電極とを設け、少なくとも初期化期間、書き込み期間、維持期間、消去期間からなるプラズマディスプレイパネルにおいて、前記維持期間の電圧を、一つ前のサブフィールドが点灯していたサブフィールドと点灯していないサブフィールド

ドで変えることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項15】 平行な1対の基板間に複数の対向する第1及び第2の表示電極と、前記第1の表示電極と直交するように配置されたデータ電極とを設け、少なくとも初期化期間、書き込み期間、維持期間、消去期間からなるプラズマディスプレイパネルにおいて、前記維持期間の電圧を、放電確率の低いサブフィールドと高いサブフィールドで変えることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項16】 平行な1対の基板間に複数の対向する第1及び第2の表示電極と、前記第1の表示電極と直交するように配置されたデータ電極とを設け、少なくとも初期化期間、書き込み期間、維持期間、消去期間からなるプラズマディスプレイパネルにおいて、前記維持期間の電圧を、パルス数で変えることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項17】 維持期間の電圧が、130V～300Vであることを特徴とする請求項11～16のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項18】 平行な1対の基板間に複数の対向する第1及び第2の表示電極と、前記第1の表示電極と直交するように配置されたデータ電極とを設け、少なくとも初期化期間、書き込み期間、維持期間、消去期間からなるプラズマディスプレイパネルにおいて、前記維持期間の電圧を、サブフィールド内で変えることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項19】 維持期間の電圧を、後のパルスほど低くすることを特徴とする請求項18記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項20】 維持期間の電圧が、130V～300Vであることを特徴とする請求項18または19のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はプラズマディスプレイパネル、特に対向3電極面放電型ACプラズマディスプレイパネルの駆動方法に関わり、最適な維持時間、最適な消費電力で、維持期間の放電時の放電確率を改善し、維持期間の誤放電や不灯を著しく改善し安定な駆動を実現するための駆動方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】プラズマディスプレイパネルは、ガス放電によって発生した紫外線によって蛍光体を励起発光させ、画像表示するディスプレイである。その放電の形成手法から交流(AC)型と直流(DC)型に分類することが出来る。AC型の特徴は、輝度、発光効率、寿命の点でDC型より優れている点である。さらに、AC型の中でも反射型面放電タイプは輝度、発光効率の点で特に際だっているため、このタイプが最も一般的である。

【0003】従来の一例として、AC型プラズマディスプレイパネル(以下、PDPと呼ぶ)の概略を示す斜視図を図2に示す。このように、PDPは、R(赤)、G(緑)、B(青)の各色を発光するセルが多数配列されて構成されている。

【0004】以下に、この構造及び動作について説明する。まず、フロントパネルFP側から説明する。フロントパネルガラス21(最も一般的にはガラス板が使用される)上に透明電極34(ITOや $\text{SnO}_2$ が使用される)が複数本形成されている。ただし、この透明電極34ではシート抵抗が高く、大型パネルにおいては全画面に十分な電力を供給することが出来ないため、透明電極34上に銀の厚膜やアルミニウム薄膜やクロム/銅/クロム(Cr/Cu/Cr)の積層薄膜によるバス電極35が形成されている。このバス電極35によって、見かけ上透明電極34のシート抵抗が下がる。これらの電極上に透明な誘電体層24(低融点ガラスが使用される)および酸化マグネシウム( $\text{MgO}$ )からなる保護層25が形成されている。誘電体層24は、AC型プラズマディスプレイ特有の電流制限機能を有しており、DC型に比べて長寿命にできる要因となっている。保護層25は、放電によって誘電体層24がスパックされて削られないように保護するためのもので、耐スパック性に優れ、高い2次電子放出係数( $\gamma$ )を有して放電開始電圧を低減する働きをもつ。

【0005】もう一方のバックパネルBP側について説明する。バックパネルガラス26上には画像データを書き込むデータ電極27、下地誘電体層33、隔壁28および蛍光体層30(R)、31(G)、32(B)が形成されている。ここで、データ電極27および隔壁28は、透明電極34と互いに直交するように配置されており、また2本の隔壁28で囲まれた空間でもって放電空間29を形成しており、放電空間29内には放電ガスとしてネオン(Ne)とキセノン(Xe)の混合ガスがおよそ66.5kPa(500Torr)の圧力で充填されている。さらに隔壁28、隣接する放電セル間を仕切り、誤放電や光学的クロストークを防ぐ役割をしている。

【0006】この透明電極34間に、数十kHz～数百kHzのAC電圧を印加して放電空間29に放電を発生させ、励起されたXe原子からの紫外線によって蛍光体層30、31、32を励起し可視光を発生させて表示動作を行う。

【0007】次に、このパネルの電極配列図を図3に示す。電極は $m \times n$ のマトリックス構成であり、列方向には $m$ 列のデータ電極D1～D $m$ が配列されており、行方向には $n$ 行の走査電極SCN1～SCN $n$ および維持電極SUS1～SUS $n$ が配列されている。

【0008】このパネルを駆動するための駆動方法の動作駆動タイミング図を図4に示す。

【0009】図4に示すように、1フィールド期間は、少なくとも書き込み期間、維持期間を有する第1ないし第nのサブフィールドで構成されており、各サブフィールドでは、維持パルス数が異なり、このサブフィールドの組み合わせで階調の表示を行うものである。1フィールドの中には、初期化期間、または消去期間を有するサブフィールドが少なくとも一つはあるものとする。一例として、図4では、初期化期間と消去期間の両方の期間を有するサブフィールドを一例として取り上げている。

【0010】次に、各期間について説明する。

【0011】まず図3の走査電極SCN1～SCNnに初期化パルス印加し、パネルの放電セル内の壁電荷を初期化する。次に、書き込み期間において、1行目の表示を行うため、1行目の走査電極SCN1に走査パルス電圧を印加し、放電セルに対応するデータ電極群D1～Dmに書き込みパルス電圧を印加し、データ電極群D1～Dmと1行目の走査電極SCN1との間に書き込み放電（アドレス放電）を起こし、誘電体層表面に壁電荷を蓄積し、1行目の書き込み動作（アドレス動作）を行う。以上のような動作が順次行われ、N行目の書き込み動作が終了し、1画面分の潜像が書き込まれる。次に維持期間において、データ電極群D1～Dmを接地し、まず全ての維持電極群SUS1～SUSnに維持パルス電圧を印加し、続いて全ての走査電極群SCN1～SCNnに維持パルス電圧を印加し、続いて交互にこの動作を継続して維持パルス電圧を印加することにより、書き込み期間において書き込み動作が行われた放電セルにおいて維持放電の発光が継続して行われ、画面の表示が行われる。その後、消去期間において、幅の狭い消去パルスを印加することによって放電が発生し、壁電荷が消滅する為、消去動作が行われる。

【0012】この様に、初期化期間、書き込み期間、維持期間、消去期間という一連の駆動方法により画像表示を行っている。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】従来の駆動方法では、全てのサブフィールド間、サブフィールド内で、維持期間において印加される書き込みパルス電圧及び電圧のパルス幅が固定されていたため、放電確率の低い放電セルまたは、同一放電セルでも放電確率の低い期間で、画像のちらつきや不点灯等といった画質劣化を起こすという課題があった。

【0014】また、この課題を解決する方法として、全てのパルス幅を長くしたり、全てのパルス印加電圧を高く設定することが試みられているが、パルス幅を長くした場合には、書き込み期間の占有時間が長くなり階調表示が制約されるといった課題があった。また、パルス印加電圧を高くすると、放電開始電圧の低いセルで自己消去等の誤放電が起こるといった課題があった。

【0015】本発明は上記従来の課題を解決し、維持期

間の占有時間をできるだけ短縮し、また消費電力をできるだけ削減し、安定な駆動が得られる方法を提供する。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記目的を達するため、請求項1の発明のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、平行な1対の基板間に複数の対向する第1及び第2の表示電極と、前記第1の表示電極と直交するように配置されたデータ電極とを設け、少なくとも初期化期間、書き込み期間、維持期間、消去期間からなるプラズマディスプレイパネルにおいて、前記維持期間の電圧のパルス幅を、サブフィールドで変えることを特徴とする。放電確率の低い期間では、パルス幅を広げること、その間の壁電荷の形成が完了し、放電確率が高くなり、安定な維持動作が得られる。また、放電確率の高い期間では、パルス幅を短くすることで、維持期間の時間の短縮が可能となる。

【0017】請求項2の発明のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、平行な1対の基板間に複数の対向する第1及び第2の表示電極と、前記第1の表示電極と直交するように配置されたデータ電極とを設け、少なくとも初期化期間、書き込み期間、維持期間、消去期間からなるプラズマディスプレイパネルにおいて、前記維持期間の電圧のパルス幅を、初期化の有るサブフィールドと無いサブフィールドで変えることを特徴とする。

【0018】請求項3の発明のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、平行な1対の基板間に複数の対向する第1及び第2の表示電極と、前記第1の表示電極と直交するように配置されたデータ電極とを設け、少なくとも初期化期間、書き込み期間、維持期間、消去期間からなるプラズマディスプレイパネルにおいて、前記維持期間の電圧のパルス幅を、一つ前のサブフィールドに消去期間の有るサブフィールドと無いサブフィールドで変えることを特徴とする。

【0019】請求項4の発明のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、平行な1対の基板間に複数の対向する第1及び第2の表示電極と、前記第1の表示電極と直交するように配置されたデータ電極とを設け、少なくとも初期化期間、書き込み期間、維持期間、消去期間からなるプラズマディスプレイパネルにおいて、前記維持期間の電圧のパルス幅を、一つ前のサブフィールドが点灯していたサブフィールドと点灯していないサブフィールドで変えることを特徴とする。

【0020】請求項5の発明のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、平行な1対の基板間に複数の対向する第1及び第2の表示電極と、前記第1の表示電極と直交するように配置されたデータ電極とを設け、少なくとも初期化期間、書き込み期間、維持期間、消去期間からなるプラズマディスプレイパネルにおいて、前記維持期間の電圧のパルス幅を、放電確率の低いサブフィールドと高いサブフィールドで変えることを特徴とする。

【0021】請求項6の発明のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、平行な1対の基板間に複数の対向する第1及び第2の表示電極と、前記第1の表示電極と直交するように配置されたデータ電極とを設け、少なくとも初期化期間、書き込み期間、維持期間、消去期間からなるプラズマディスプレイパネルにおいて、前記維持期間の電圧のパルス幅を、パルス数で変えることを特徴とする。

【0022】請求項7の発明のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、維持期間の電圧のパルス幅が500ns～10μsであることを特徴とする。

【0023】請求項8の発明のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、平行な1対の基板間に複数の対向する第1及び第2の表示電極と、前記第1の表示電極と直交するように配置されたデータ電極とを設け、少なくとも初期化期間、書き込み期間、維持期間、消去期間からなるプラズマディスプレイパネルにおいて、前記維持期間の電圧のパルス幅を、サブフィールド内で変えることを特徴とする。

【0024】請求項9の発明のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、維持期間の電圧のパルス幅を、後のパルスほど短くすることを特徴とする。

【0025】請求項10の発明のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、維持期間の電圧のパルス幅が、500ns～10μsであることを特徴とする。

【0026】請求項11の発明のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、平行な1対の基板間に複数の対向する第1及び第2の表示電極と、前記第1の表示電極と直交するように配置されたデータ電極とを設け、少なくとも初期化期間、書き込み期間、維持期間、消去期間からなるプラズマディスプレイパネルにおいて、前記維持期間の電圧を、サブフィールドで変えることを特徴とする。放電確率の低い期間では、印加電圧を高くすることで放電確率が高くなり、安定な維持動作が得られる。また、放電確率の高いセルでは、印加電圧を低くすることで、自己消去等の誤放電、消費電力の削減が可能となる。

【0027】請求項12の発明のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、平行な1対の基板間に複数の対向する第1及び第2の表示電極と、前記第1の表示電極と直交するように配置されたデータ電極とを設け、少なくとも初期化期間、書き込み期間、維持期間、消去期間からなるプラズマディスプレイパネルにおいて、前記維持期間の電圧を、初期化の有るサブフィールドと無いサブフィールドで変えることを特徴とする。

【0028】請求項13の発明のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、平行な1対の基板間に複数の対向する第1及び第2の表示電極と、前記第1の表示電極と直交するように配置されたデータ電極とを設け、少なくとも初期化期間、書き込み期間、維持期間、消去期間か

らなるプラズマディスプレイパネルにおいて、前記維持期間の電圧を、一つ前のサブフィールドに消去期間の有るサブフィールドと無いサブフィールドで変えることを特徴とする。

【0029】請求項14の発明のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、平行な1対の基板間に複数の対向する第1及び第2の表示電極と、前記第1の表示電極と直交するように配置されたデータ電極とを設け、少なくとも初期化期間、書き込み期間、維持期間、消去期間からなるプラズマディスプレイパネルにおいて、前記維持期間の電圧を、一つ前のサブフィールドが点灯していたサブフィールドと点灯していないサブフィールドで変えることを特徴とする。

【0030】請求項15の発明のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、平行な1対の基板間に複数の対向する第1及び第2の表示電極と、前記第1の表示電極と直交するように配置されたデータ電極とを設け、少なくとも初期化期間、書き込み期間、維持期間、消去期間からなるプラズマディスプレイパネルにおいて、前記維持期間の電圧を、放電確率の低いサブフィールドと高いサブフィールドで変えることを特徴とする。

【0031】請求項16の発明のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、平行な1対の基板間に複数の対向する第1及び第2の表示電極と、前記第1の表示電極と直交するように配置されたデータ電極とを設け、少なくとも初期化期間、書き込み期間、維持期間、消去期間からなるプラズマディスプレイパネルにおいて、前記維持期間の電圧を、パルス数で変えることを特徴とする。

【0032】請求項17の発明のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、維持期間の電圧が、130V～300Vであることを特徴とする。

【0033】請求項18の発明のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、平行な1対の基板間に複数の対向する第1及び第2の表示電極と、前記第1の表示電極と直交するように配置されたデータ電極とを設け、少なくとも初期化期間、書き込み期間、維持期間、消去期間からなるプラズマディスプレイパネルにおいて、前記維持期間の電圧を、サブフィールド内で変えることを特徴とする。

【0034】請求項19の発明のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、維持期間の電圧を、後のパルスほど低くすることを特徴とする。

【0035】請求項20の発明のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、維持期間の電圧が、130V～300Vであることを特徴とする。

【0036】

【発明の実施の形態】以下、本発明のいくつかの実施形態を添付の図面を参照して説明する。

【0037】(実施の形態1)本発明で用いたPDPパネルの構造は、従来のものと基本的な構造は同様であ

る。以下に図2に沿って製法について説明する。

【0038】(PDPの全体的な製法)

(フロントパネルの作製) フロントパネルFPは、フロントパネルガラス21上にITOまたは酸化スズ( $\text{SnO}_2$ )などの透明導電性材料からなる透明電極34および銀(Ag)厚膜(厚み:  $2\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ )、アルミニウム(Al)薄膜(厚み:  $0.1\mu\text{m}\sim 1\mu\text{m}$ )またはCr/Cu/Cr積層薄膜(厚み:  $0.1\mu\text{m}\sim 1\mu\text{m}$ )で構成したバス電極35を順次積層し、さらに酸化鉛( $\text{PbO}$ )または酸化ビスマス( $\text{Bi}_2\text{O}_3$ )または酸化燐( $\text{PO}_4$ )を主成分(一例として、酸化鉛( $\text{PbO}$ )70重量%、酸化硼素( $\text{B}_2\text{O}_3$ )15重量%、酸化珪素( $\text{SiO}_2$ )15重量%)とする低融点ガラス(厚み $20\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ )からなる誘電体層24をスクリーン印刷(ダイコート印刷またはフィルムラミネート法でも形成可能)によって形成されている。一例として銀電極の場合、紫外線感光性樹脂を含んだ銀電極用インクをスクリーン印刷法によりフロントガラスパネル21上に均一塗布して乾燥した後、露光現像によるパターンニングと焼成によって形成する。次に、誘電体層24をプラズマによる損傷から保護するMgOからなる保護層25(厚み:  $100\text{nm}\sim 1000\text{nm}$ )が電子ビーム蒸着法または、スパッタリング法により形成され積層されている。

【0039】(背面パネルの作製) 一方、バックパネルBP側はバックパネルガラス26上には銀(Ag)厚膜(厚み:  $2\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ )、アルミニウム(Al)薄膜(厚み:  $0.1\mu\text{m}\sim 1\mu\text{m}$ )またはCr/Cu/Cr積層薄膜(厚み:  $0.1\mu\text{m}\sim 1\mu\text{m}$ )からなるデータ電極27、酸化鉛( $\text{PbO}$ )または酸化ビスマス( $\text{Bi}_2\text{O}_3$ )または酸化燐( $\text{PO}_4$ )を主成分とする低融点ガラス(厚み $5\mu\text{m}\sim 20\mu\text{m}$ )からなる下地誘電体層33を形成する。さらに、ガラスを主成分とする隔壁28を所定のピッチで形成し、更に隔壁28によって挟まれた各空間に赤色蛍光体、緑色蛍光体、青色蛍光体による蛍光体層30、31、32を形成することにより、バックパネルBP側が作製されている。ここで、下地誘電体層33は、隔壁28との密着性を改善するためのものであり、無いとプラズマディスプレイパネルが動作しないというものではない。また、蛍光体は、赤色蛍光体、緑色蛍光体、青色蛍光体をそれぞれインク吐出法によって塗布することにより蛍光体層30、31、32を形成する。各色の蛍光体としては、一般的にプラズマディスプレイパネルに用いられる蛍光体材料を以下に示す。ここではこれらの蛍光体を用いている。

【0040】赤色蛍光体:  $(\text{Y}_x\text{Gd}_{1-x})\text{BO}_3:\text{Eu}^{3+}$ あるいは $\text{YBO}_3:\text{Eu}^{3+}$

緑色蛍光体:  $\text{BaAl}_{12}\text{O}_{19}:\text{Mn}$ あるいは $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$

青色蛍光体:  $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}^{2+}$

各色蛍光体は、以下のようにして作製される。

【0041】青色蛍光体は、まず、原料として炭酸バリウム( $\text{BaCO}_3$ )、炭酸マグネシウム( $\text{MgCO}_3$ )、酸化アルミニウム( $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ )をモル比で1対1対5に配合する。次に、この混合物に対して、所定量の酸化ユーロピウム( $\text{Eu}_2\text{O}_3$ )を添加する。そして、適量のフラックス( $\text{AlF}_3$ 、 $\text{BaCl}_2$ )と共にボールミルで混合し、 $1000^\circ\text{C}\sim 1200^\circ\text{C}$ で所定時間(例えば、5時間)、弱還元性雰囲気( $\text{H}_2$ 、 $\text{N}_2$ 中)で焼成後、これをふるい分けして得る。

【0042】赤色蛍光体は、原料として酸化イットリウム( $\text{Y}_2\text{O}_3$ )と硼酸( $\text{H}_3\text{BO}_3$ )とをモル比で0.5対1に配合する。次に、この混合物に対して、所定量の酸化ユーロピウム( $\text{Eu}_2\text{O}_3$ )を添加し、適量のフラックスと共にボールミルで混合し、空気中 $950^\circ\text{C}\sim 1200^\circ\text{C}$ で所定時間(例えば、5時間)焼成した後、これをふるい分けして上記粉体を得る。

【0043】緑色蛍光体は、原料として酸化亜鉛( $\text{ZnO}$ )、酸化珪素( $\text{SiO}_2$ )をモル比で2対1に配合する。次に、この混合物に対して所定量の酸化マンガニウム( $\text{Mn}_2\text{O}_3$ )を添加し、ボールミルで混合後、空気中 $950^\circ\text{C}\sim 1200^\circ\text{C}$ で所定時間(例えば、5時間)焼成し、これをふるい分けして得る。その後、インク吐出法によって塗布することで赤、緑、青の蛍光体(30、31、32)を形成する。

【0044】(パネル張り合わせによるPDPの作製) 次に、このようにして作製したフロントパネルとバックパネルとを封着用ガラスを用いて張り合わせると共に、隔壁28で仕切られた放電空間29内を高真空( $1\times 10^{-4}\text{Pa}$ )に排気した後、所定の組成の放電ガスを、所定の圧力で封入することによってプラズマディスプレイパネルを作製する。一例として、ネオンガスとキセノンガスの混合ガスを体積%でそれぞれ、95%、5%とし、圧力を66.5kPa(500Torr)としている。

【0045】(PDPの駆動方法) 本発明の実施の形態に係わるプラズマディスプレイパネルにおける駆動方法は、維持パルス幅及び維持電圧以外を従来の駆動方法と同じ設定値としている。また、維持パルス幅及び維持電圧も、VGAの場合、 $2.5\mu\text{s}$ 、180V、XGAの場合、 $2.5\mu\text{s}$ 、160V、と基準を従来と同じとした。

【0046】パネルの構造として、誘電体層24の厚さが $30\sim 42\mu\text{m}$ 、MgO保護層25の厚さが、 $0.5\mu\text{m}\sim 0.8\mu\text{m}$ 、走査電極22と維持電極23間ギャップが $40\mu\text{m}\sim 120\mu\text{m}$ 、隔壁28の高さが $80\mu\text{m}\sim 120\mu\text{m}$ の条件で実験を行った。

【0047】VGA表示(画素数 $853\times 480$ )のパネルでは、一例として、隔壁間ピッチ $360\mu\text{m}$ 、誘電体層24の厚さが $42\mu\text{m}$ 、MgO保護層25の厚さ



が、 $0.8\mu\text{m}$ 、走査電極22と維持電極23間ギャップが $80\mu\text{m}$ 、隔壁28の高さが $120\mu\text{m}$ 構成のパネルにおいて図4の電圧設定値を $V_a=400\text{V}$ 、 $V_b=-100\text{V}$ 、 $V_c=-20\text{V}$ 、 $V_d=140\text{V}$ 、 $V_e=150\text{V}$ 、 $V_s=180\text{V}$ 、 $V_{dat}=67\text{V}$ としている。

【0048】42インチクラスのXGA表示(画素数が $1024\times 768$ )のパネルでは、一例として、隔壁間ピッチは $300\mu\text{m}$ 、誘電体層24の厚さが $35\mu\text{m}$ 、MgO保護層25の厚さが、 $0.8\mu\text{m}$ 、走査電極22と維持電極23間ギャップが $80\mu\text{m}$ 、隔壁28の高さが $120\mu\text{m}$ 構成のパネルにおいて図4の電圧設定値を

$$N(t_{p,n})/N_0 = 1 - \exp(-(t_{p,n} - t_f)/t_s) \quad (1)$$

で与えられ、(1)式から $t_f$ 、 $t_s$ を計測することで放電確率を求めることができる。パルス幅の基準を $2.5\mu\text{s}$ として計算した。

【0050】本発明の請求項8~10についてに示すAC型プラズマディスプレイパネルの駆動方法について説明する。図1に動作駆動タイミング図を示す。1フィールド期間は、初期化期間、書き込み期間、維持期間、消去期間を有する第1ないし第nのサブフィールドで構成されている。

【0051】VGAパネルで、7SFのみ点灯し、従来のパルス幅( $2.5\mu\text{s}$ )を基準として維持期間の各パルス幅を変えて実験を行った。

【0052】維持期間の第1パルスの基準パルス幅の放電確率は約30~60%で、パルス幅を $3\mu\text{s}$ とすることで放電確率が95%以上となり、パルス幅を $5\mu\text{s}$ とすることで放電確率が99%以上となり安定な放電を得ることができた。

【0053】また、第1パルス~第9パルスまで95%以上の確率で点灯させた状態で、第10パルス以降のパルス幅を変えたとき、パルス幅を $1\mu\text{s}$ まで狭めても放電確率が95%を確保し、 $500\text{ns}$ まで縮めると90%となり、それ以下にすると放電確率が下がった。第2~第9のパルスについては、パルス幅を狭めることで放電確率も下降し、 $2\mu\text{s}$ 以上の範囲で放電確率が95%を確保し、 $1\mu\text{s}$ にすると90%となった。

【0054】パルス幅を広げることで、その間の壁電荷の形成が完了し、放電確率が高くなり、安定な維持動作が得られる。また、放電確率の高い期間では、パルス幅を短くすることで、維持期間の時間の短縮が可能となる。放電確率の高い(95%以上)期間では、パルス幅を $500\text{ns}$ ~ $3\mu\text{s}$ 、放電確率の低い(70%以下)期間では、パルス幅を $3\mu\text{s}$ ~ $10\mu\text{s}$ 、その中間の期間では、 $1\mu\text{s}$ ~ $5\mu\text{s}$ とすることで安定な維持動作が実現している。95%以上の放電確率を確保し、時間短縮をする為に、より好ましくは、放電確率の高い期間では、パルス幅を $1\mu\text{s}$ ~ $2.5\mu\text{s}$ 、放電確率の低い期間では、パルス幅を $5\mu\text{s}$ ~ $8\mu\text{s}$ 、その中間の期間で

$V_a=400\text{V}$ 、 $V_b=-90\text{V}$ 、 $V_c=-10\text{V}$ 、 $V_d=140\text{V}$ 、 $V_e=150\text{V}$ 、 $V_s=160\text{V}$ 、 $V_{dat}=67\text{V}$ としている。

【0049】(放電確率の測定)電圧パルスが印加されている時間内に放電が生成する確率は以下のようにして求めた。これには、放電が形成されるまでの時間(以下、 $t_f$ と呼ぶ)、及び放電の統計遅れ時間(以下、 $t_s$ と呼ぶ)と電圧パルス幅との関係が決まってくる。例えば、テレビジョン学会技術報告vol.19、No.6、1955年、P55~66には、パルス幅 $t_{p,n}$ に対して放電の発生する確率 $N(t_{p,n})/N_0$ は、

は、 $2\mu\text{s}$ ~ $4\mu\text{s}$ が望ましい。

【0055】維持期間のパルス幅を、一つのサブフィールド内で放電確率の低い期間で長くとり、または、放電確率の高い期間で短くとるようにすることで時間の短縮を計ることができ、時間短縮分パルス数も増加できるので輝度の上昇にも繋がる。特に、維持パルス数が100発以上のSFでは輝度が1.4~2倍と効果がある。XGAパネルでも同様の効果があった。

【0056】(実施の形態2)本発明の請求項18~20についてに示すAC型プラズマディスプレイパネルの駆動方法について説明する。図5に動作駆動タイミング図を示す。実施の形態1で維持パルス幅と電圧設定以外の構成、パネル構造を同じにしているので説明を省略する。

【0057】VGAパネルで、従来のパルス電圧( $2.5\mu\text{s}$ 、 $180\text{V}$ )を基準として維持期間の各パルス電圧を変えて実験を行った。

【0058】維持期間の第1パルスの基準パルス電圧の放電確率は約30~60%でパルス電圧を $190\text{V}$ とすることで、放電確率が95%以上となり、安定な放電を得ることができた。また、 $300\text{V}$ にすると他のセルの誤放電が生成した。

【0059】また、第1パルス~第9パルスまで95%以上の確率で点灯させた状態で、第10パルス以降のパルス電圧を変えたとき、パルス電圧を $150\text{V}$ まで降下させても放電確率が95%を確保し、 $130\text{V}$ まで降下させると90%となり、それ以下にすると放電確率が下がった。第2~第9のパルスについては、パルス電圧を降下させることで放電確率も下降し、 $165\text{V}$ 以上の範囲で放電確率が95%を確保し、 $160\text{V}$ 以下にすると90%以下となった。

【0060】印加電圧を高くすることで放電確率が高くなり、安定な維持動作が得られる。また、放電確率の高いセルでは、印加電圧を低くすることで、自己消去等の誤放電、消費電力の削減が可能となる。放電確率の高い(95%以上)期間では、印加電圧を $130\text{V}$ ~ $180\text{V}$ 、放電確率の低い(70%以下)期間では、印加電圧

を190V~300V、その中間の期間では、印加電圧を160V~190Vとすることで安定な維持動作が実現している。95%以上の放電確率を確保し、消費電力を低くする為に、より好ましくは、放電確率の高い期間では、印加電圧を150V~175V、放電確率の低い期間では、印加電圧を190V~250V、その中間の期間では、印加電圧を165V~185Vが望ましい。

【0061】維持期間の印加電圧を、一つのサブフィールド内で、放電確率の低い期間で高くとるように、または放電確率の高い期間で低くとすることで、消費電力を低く、安定な維持動作が得られる。XGAパネルでも同様の効果があった。

【0062】また、サブフィールド内に、実施の形態1に示すようなパルス幅と組み合わせても同様の効果がある。

【0063】(実施の形態3) 本発明の請求項1~7について示すAC型プラズマディスプレイパネルの駆動方法について説明する。図6に動作駆動タイミング図を示す。実施の形態1及び2とパネル構造を同じにしているので説明を省略する。動作駆動波形は、 $V_b=0$ 、 $V_d=0$ でそれ以外は、実施の形態1と同じ設定としている。

【0064】VGAパネルで、従来のパルス電圧(2.5 $\mu$ s、180V)を基準として維持期間の各パルス電圧を変えて実験を行った。

【0065】一つ前のサブフィールドが点灯していたサブフィールドと点灯していないサブフィールドの一例として、それぞれ(m)サブフィールド、(m+1)サブフィールドとして示す。点灯していたセルは、ブライミング等の影響により放電確率が上昇するのでパルス幅を短く、点灯していないセルは長く取っている。図では、サブフィールド内の印加電圧・パルス幅を全て同じように取っているが、実施の形態1のようにサブフィールド内でもパルス幅を変えることも、実施の形態2のようにサブフィールド内で印加電圧を変えることも、同様の効果がある。

【0066】また、初期化期間の有るサブフィールドと無いサブフィールドの一例として、それぞれ(m+1)サブフィールド、(m+2)サブフィールドとして示す。ここでは、初期化の無いサブフィールドの印加電圧のパルス幅を長く取っているが、初期化の電圧の立下り部分の電位によって、電極上に蓄積される壁電荷の量が決まり、それによってセル内の電圧が決まり、放電確率が調整できる為、初期化の有るサブフィールドに対し、相対的に短く取る事も可能である。これも上記と同様に、実施の形態1、実施の形態2と組み合わせることも効果的である。

【0067】また、一つ前のサブフィールドに消去期間の有るサブフィールドと無いサブフィールドの一例として、それぞれ(m+1)サブフィールド、(m+3)サ

ブフィールドとして示す。消去期間のパルス幅、及びその後の初期化期間の有無、及び初期化期間の印加電圧の立下り部分の電位によって、放電確率が変化する為、印加電圧のパルス幅は、その設定により、長くとも短くとも可能である。これも上記と同様に、実施の形態1、実施の形態2と組み合わせることも効果的である。

【0068】(実施の形態4) 本発明の請求項11~17について示すAC型プラズマディスプレイパネルの駆動方法について説明する。図7に動作駆動タイミング図を示す。実施の形態1及び2とパネル構造を同じにしているので説明を省略する。動作駆動波形は、 $V_b=0$ 、 $V_d=0$ でそれ以外は、実施の形態1と同じ設定としている。

【0069】一つ前のサブフィールドが点灯していたサブフィールドと点灯していないサブフィールドの一例として、それぞれ(m)サブフィールド、(m+1)サブフィールドとして示す。点灯していたセルは、ブライミング等の影響により放電確率が上昇するので印加電圧を低く、点灯していないセルは高く取っている。図では、サブフィールド内の印加電圧・パルス幅を全て同じように取っているが、実施の形態1のようにサブフィールド内でもパルス幅を変えることも、実施の形態2のようにサブフィールド内で印加電圧を変えることも、また実施の形態3と組み合わせることも同様の効果がある。

【0070】また、初期化期間の有るサブフィールドと無いサブフィールドの一例として、それぞれ(m+1)サブフィールド、(m+2)サブフィールドとして示す。ここでは、初期化の無いサブフィールドの印加電圧を高く取っているが、初期化の電圧の立下り部分の電位によって、電極上に蓄積される壁電荷の量が決まり、それによってセル内の電圧が決まり、放電確率が調整できる為、初期化の有るサブフィールドに対し、相対的に低く取る事も可能である。これも上記と同様に、実施の形態1、実施の形態2、実施の形態3と組み合わせることも効果的である。

【0071】また、一つ前のサブフィールドに消去期間の有るサブフィールドと無いサブフィールドの一例として、それぞれ(m+1)サブフィールド、(m+3)サブフィールドとして示す。また、(m+3)サブフィールドでは、実施の形態1と組み合わせる例を掲載している。消去期間のパルス幅、及びその後の初期化期間の有無、及び初期化期間の印加電圧の立下り部分の電位によって、放電確率が変化する為、維持期間の印加電圧は、その設定により、高くとも低くとも可能である。これも上記と同様に、実施の形態1、実施の形態2、実施の形態3と組み合わせることも効果的である。

【0072】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、最適な維持時間、最適な消費電力で、維持期間の放電時の放電確

率を改善し、維持期間の誤放電や不灯を著しく改善し安定な駆動が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態としてのAC型プラズマディスプレイパネルの駆動方法を示す動作駆動タイミング図

【図2】AC型プラズマディスプレイパネルの概略を示す斜視図

【図3】電極配列図

【図4】従来の駆動波形タイミング図

【図5】本発明の第2の実施形態としてのAC型プラズマディスプレイパネルの駆動方法を示す動作駆動タイミング図

【図6】本発明の第3の実施形態としてのAC型プラズマディスプレイパネルの駆動方法を示す動作駆動タイミング図

【図7】本発明の第4の実施形態としてのAC型プラズマディスプレイパネルの駆動方法を示す動作駆動タイミング図

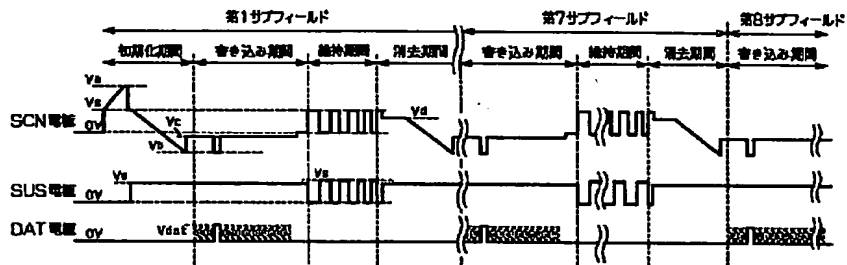
ング図

【符号の説明】

- FP フロントパネル
- BP バックパネル
- 21 フロントパネルガラス
- 22 走査電極
- 23 維持電極
- 24 誘電体層
- 25 保護層
- 26 バックパネルガラス
- 27 データ電極
- 28 隔壁
- 29 放電空間
- 30 蛍光体 (R)
- 31 蛍光体 (G)
- 32 蛍光体 (B)
- 33 誘電体層

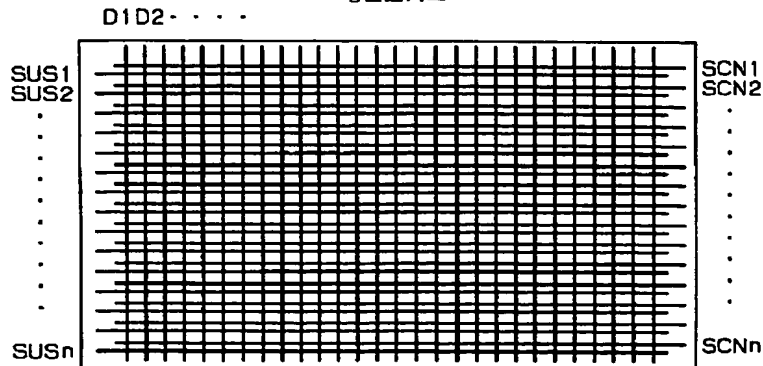
【図1】

本発明の第1の実施形態としてのAC型プラズマディスプレイパネルの駆動方法を示す動作駆動タイミング図



【図3】

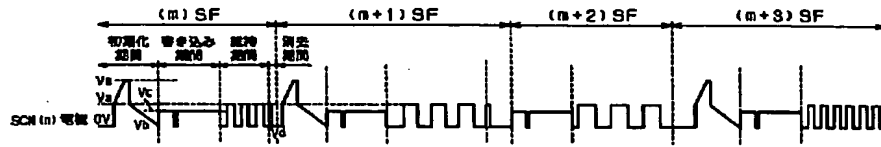
電極配列図





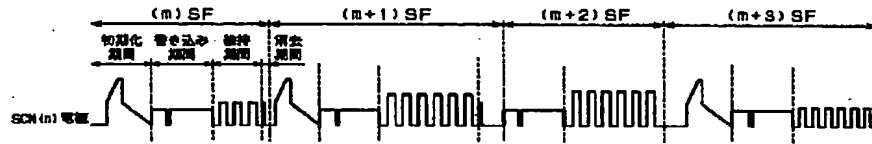
【図6】

本発明の第3の実施形態としてのAC型プラズマディスプレイパネルの駆動方法を示す動作駆動タイミング図



【図7】

本発明の第4の実施形態としてのAC型プラズマディスプレイパネルの駆動方法を示す動作駆動タイミング図



フロントページの続き

(72)発明者 倉田 隆次  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(72)発明者 高田 祐助  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 村井 隆一  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
Fターム(参考) 5C058 AA11 BA02 BA04  
5C080 AA05 BB05 DD09 HH05 JJ02  
JJ04 JJ06

BEST AVAILABLE COPY

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**